



SINTEF

Kunstig Intelligens I Industrien

Industriens uke – 13.11.2023 Levanger

Eivind Reke – Senior Rådgiver SINTEF Manufacturing



Teknologi for et bedre samfunn

Kontaktinfo

- <https://www.sintef.no/alle-ansatte/ansatt/eivind.reke/>



+47 41 23 40 68

eivind.reke@sintef.no

Enhet: SINTEF Manufacturing AS

Avdeling: Industrielle økosystemer

Kontorsted: Trondheim

Utdanning

MBA - International Management - University of London

Kompetanse og fagområder

Lean, ledelse, Industri 5.0, menneskesentrert produksjon



SINTEF



mfunn



SINTEF

Intet nytt fra vestfronten

- Kunstig intelligens et begrep fra 1950 og ble i hovedsak "oppfunnet" for å skille fagfeltet fra Kybernetikk. (fra Maskiner som tenker, Inga Strömke)
 - Kybernetikk handler om å forstå hvordan systemer prosesserer informasjon
 - AI er bestrebelsen etter å skape intelligens i et kunstig system
- Brukt i Industri siden 60-tallet for å støtte planlegging
- Utvikling i prosesseringshastighet har blåst nytt liv i modellene og faget kom for alvor på fremfot igjen høsten 2022.



SINTEF

Så hvorfor har KI kommet på agendaen?

Time to Reach 1 Million Users

Years/Months/days to get to 1 million global monthly active users
KnowItAllApp.com



Source: UBS / Yahoo Finance

@KnowItAllApp



SINTEF

Hvilke typer Kunstig Intelligens finnes?

- <https://chat.openai.com/c/678ceda9-8b39-46ca-9fd3-93e6a7b14a33>



SINTEF

Kunstig Intelligens i vitenskapen

- AI is the study and design of a branch of intelligent agents being developed to understand the environment rationally and take actions intelligently (Russell and Norvig 2016; Soleimani 2018).



SINTEF

Hva er egentlig Kunstig Intelligens i Industri

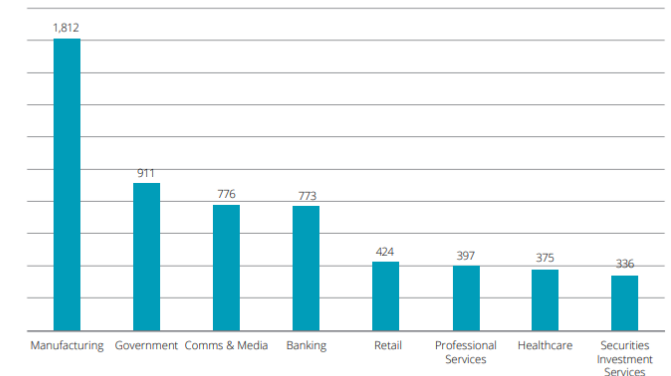
- Lærende systemer som kan justere oppførsel basert på dynamisk observert data
- Situasjonsbevisste systemer som kan oppdage og forstå tilstand, og justere oppførsel i henhold til modeller og situasjoner
- Autonome beslutningssystem som kan ta avgjørelser i kontrast til tradisjonelle systemer
- Muliggjør prosessering av datastrømmer i form av bilder, video, lyd og ikke strukturert tekstdata

(oppsummert i Helo & Hao 2022) *Artificial Intelligence in Operations Management and supply chain management: an exploratory case study.*

General observations about AI in manufacturing in China

- 93% av selskaper tror AI blir en nøkkelteknologi for vekst og innovasjon
- 91% av Kineiske AI prosjekt når ikke sine målsetning og betegnes som mislykket
- 83% av selskaper tror AI allerede har eller vil ha praktisk og synlig påvirkning på industrien.
 - 27% believe AI projects have already brought value to their companies
 - 56% think these projects will bring value in 2-5 years

Figure 3: Manufacturing tops in volume of data created
Annual data creation by industry (petabytes)



Source: GP Bullhound, Deloitte Research



SINTEF

Ego Speed: 13.80 MPH
time: 1555.330085000
CAL P 0.60 Y 1.20 R 0.00 deg



Vision fps: 17.78 Draw fps: 17.86 Display fps: 25.05
NL(0.00), E(0.99), F(0.01), TF(0.00), S(0.00)
NRW: FLP(0.00), FRP(0.00)

L:0 R:0 F:1 ON:0

W:6.9 AP:0.5 I:0

VS: 32.7 MPH St: 1

merge: 1.0 1 87.1 R

+0.0000 AUTO_HIGH_BEAM

+0.0000 BLINDED

+0.0153 RAINING

+0.0019 TIRE_SPRAY

+0.6384 WET_ROAD

0.2795 RESTRICTED

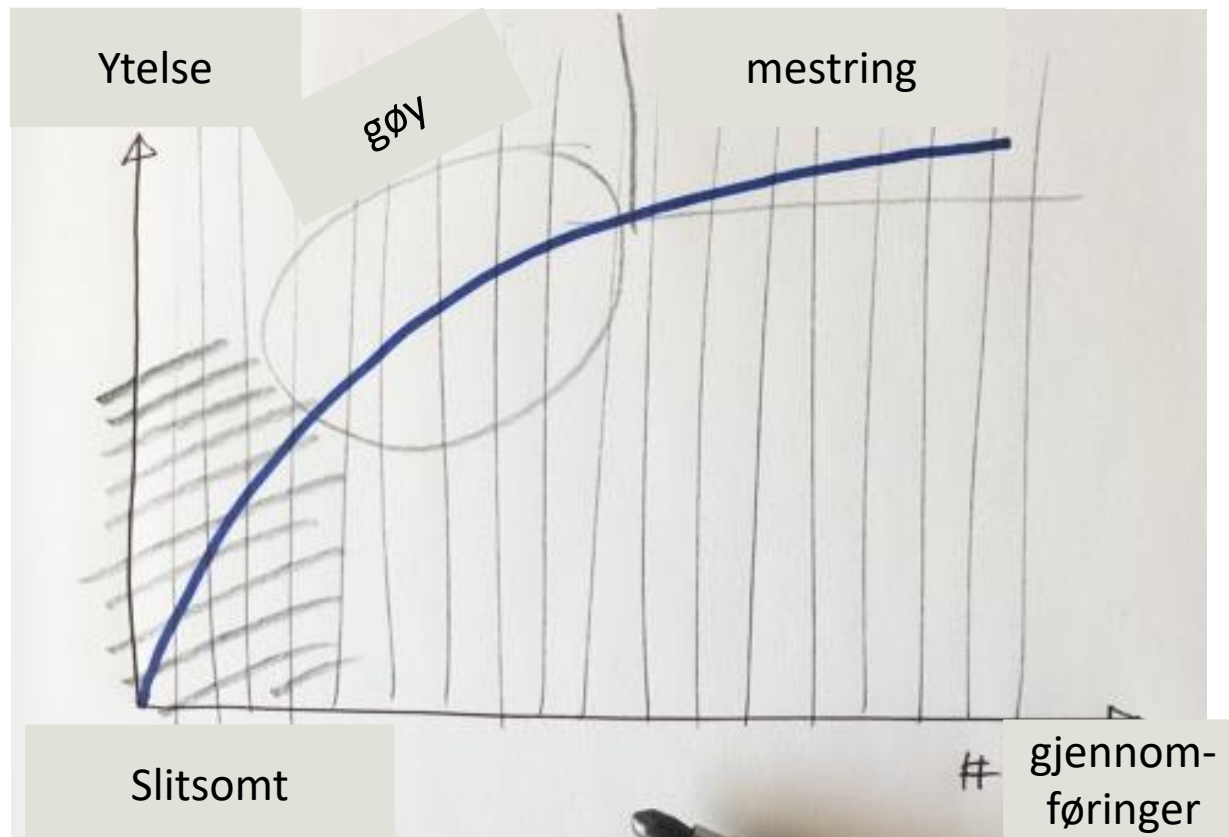
0.6384 CONTROLLED_ACCESS

0.0551 CONSTRUCTION





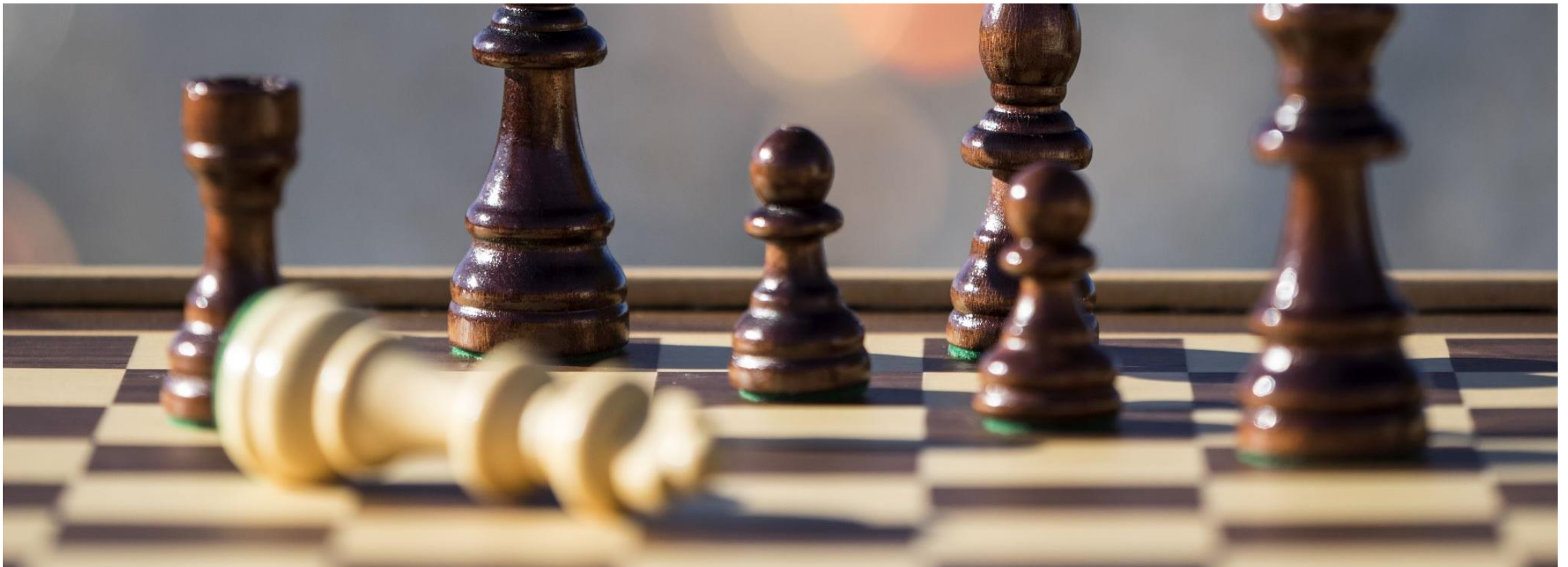
SINTEF





SINTEF

Nevrale nettverk, sjakk og læringskurve





SINTEF

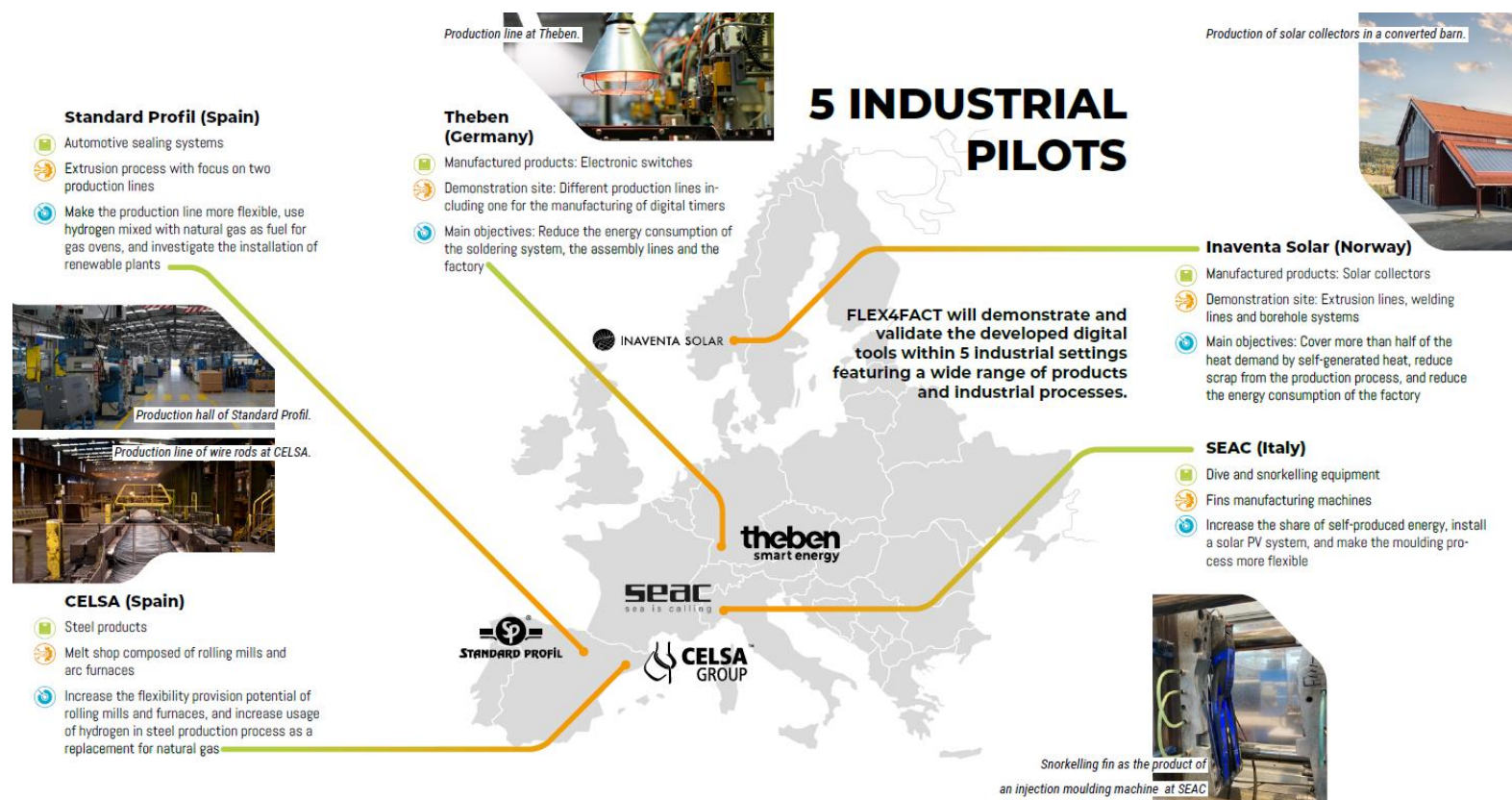
Kunstig Intelligens i industrien - Prediksjon

- Flyindustri
- Strømproduksjon
- Retail



Kunstig Intelligens i industrien - optimalisering

- Energi fleksibilitet og digitale tvillinger (FLEX4FACT)

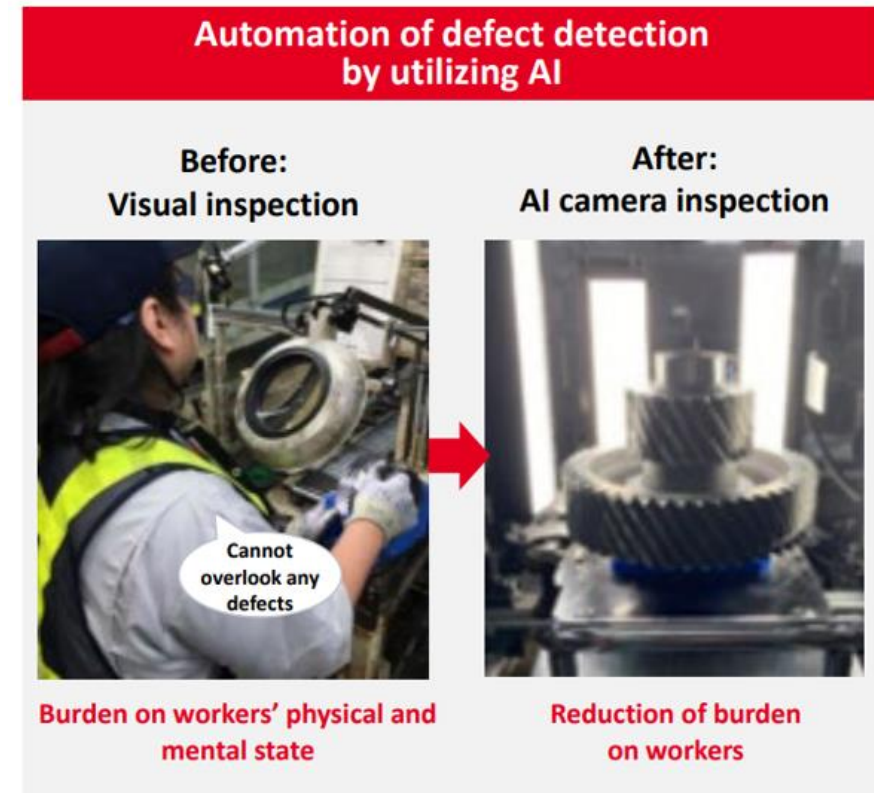




SINTEF

Kunstig Intelligens i industrien – kvalitetsforb.

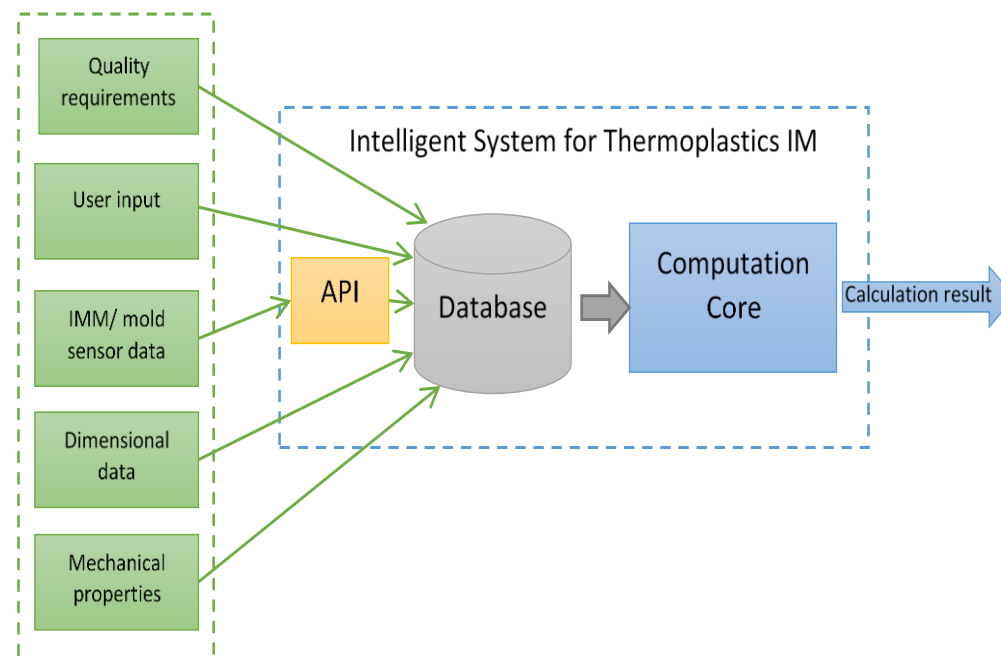
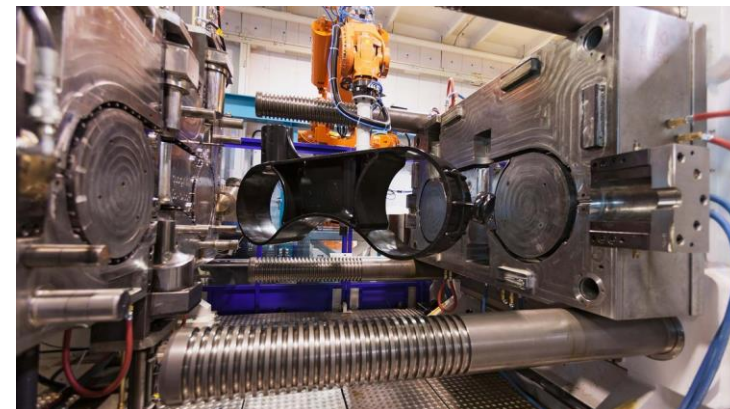
- Ofte bilde basert
- Kan også bruke prosesssignaler



Kunstig Intelligens i industrien

Kvalitet

- Prediksjon av kvalitet av plastdeler (MegaMould)
- Bruk av «virgin» og resirkulert HDPE
- Optimalisering av produksjon av ekstra store sprøytestøpte deler (opp til 150 kg)



Datadreven produksjonsforbedring

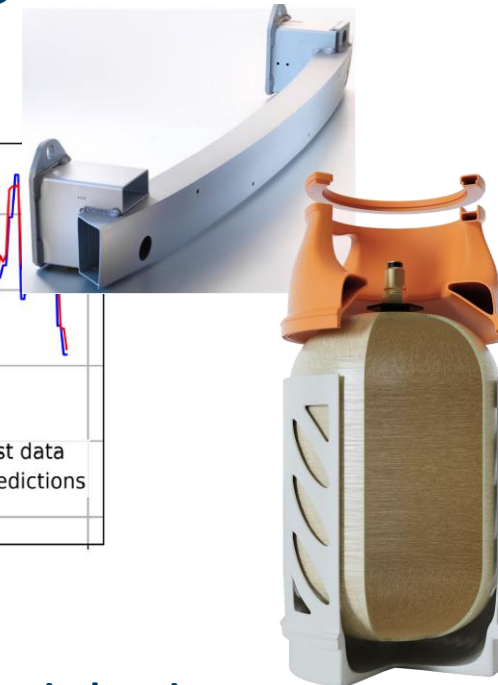
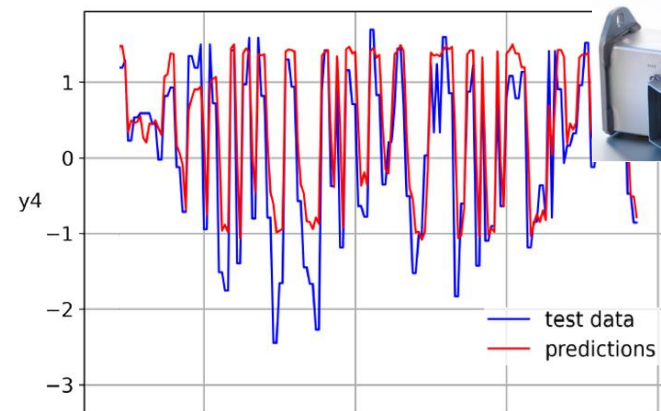
Prosjekt: IPN DataVar
Periode: 2020-2024
Institutt: SINTEF Manufacturing
Rolle: Prosjektpartner

Kort beskrivelse og formål

- Komplekse produksjonssystemer består av en kjede av prosesstrinn der hvert prosesstrinn vil ha en eller annen form for variasjon
- Moderne industriprosesser er i dag ofte utstyrt med sensorer og det gjøres mange målinger underveis i prosesstrinnene i kjeden

Vår arbeidsmetodikk for å skape digital løsning

- Dataene som samles brukes i DataVar av avanserte maskinlæringsalgoritmer (kunstig intelligens) som kan se «hele bildet» for videre å minimere og styre variasjonen i enkeltprosessene
- I DataVar ble det forsket på hvordan vi kan forutsi produktkvalitet uten behov for manuelle målinger.



Gevinst/nytteverdi for industrien

- Mindre manuelt arbeid
- Færre feil
- Mer effektiv produksjon



SINTEF

Hva med design da?

[BOOK] **Artificial Intelligence in Design**'96

[JS Gero, F Sudweeks](#) - 2012 - [books.google.com](#)

... aids Mario de Grassi, Alberto Giretti, Luca Spalazzi **Designing** nutritional menus **using case-**... of **artificial intelligence** in **design** and points the way forward for our understanding of **design** ...

☆ Save [Cite](#) Cited by 92 [Related articles](#) [All 8 versions](#)

[PDF] [psu.edu](#)

Innovation and **design** in the age of **artificial intelligence**

[R Verganti, L Vendraminelli](#)... - [Journal of Product ...](#), 2020 - [Wiley Online Library](#)

... illustrated with the **cases** of Netflix and Airbnb. Next, we discuss the **cases** (with support of ... Microsoft) to analyze the extent to which the **design** principles and practice are affected by AI. ...

☆ Save [Cite](#) Cited by 295 [Related articles](#) [All 5 versions](#)

[PDF] [wiley.com](#)

Uses of artificial intelligence in design optimization

[JS Arora, G Baenziger](#) - [Computer Methods in Applied Mechanics and ...](#), 1986 - Elsevier

... concepts of **using artificial intelligence** in **design** optimization ... that helps the user in **design** optimization. Two basic ideas ... optimal **design** process can be greatly benefited by the **use** of ...

☆ Save [Cite](#) Cited by 81 [Related articles](#) [All 6 versions](#)

Artificial intelligence in engineering design

[MF Rooney, SE Smith](#) - [Computers & Structures](#), 1983 - Elsevier

... Abstract--This paper explores a new branch or component of computer aided **design**: **artificial intelligence**. This is accomplished by developing an expanded model of the **design** ...

☆ Save [Cite](#) Cited by 41 [Related articles](#) [All 3 versions](#)



SINTEF

Toyota Research Institute develops new AI technique with potential to help speed up vehicle design

22 August 2023

Email

Facebook

Twitter

LinkedIn

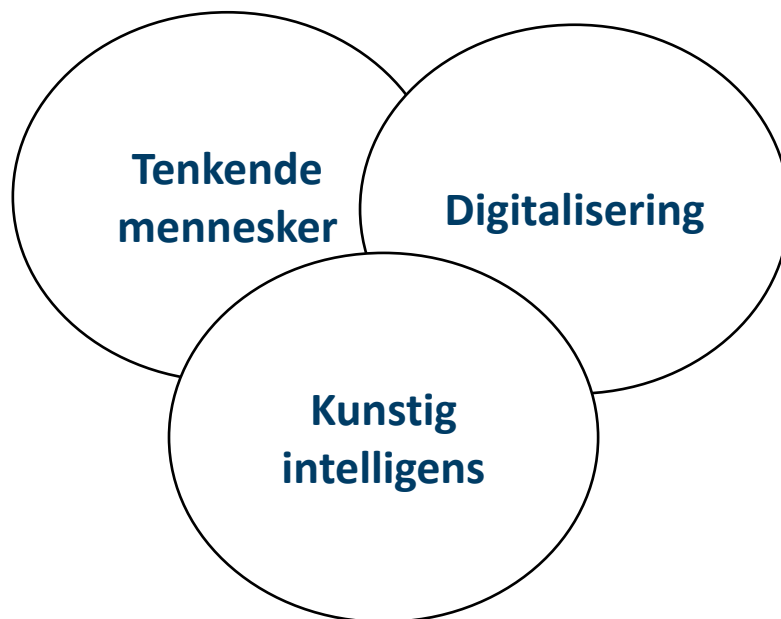
At some point in the development of every new vehicle, the designer's original inspiration has to be adapted to accommodate the necessities of engineering – the practicalities of performance, safety and everyday usability. Thanks to a new technique developed by Toyota Research Institute (TRI), designers may now integrate initial design sketches and engineering constraints into text-to-image generative artificial intelligence tools at an early stage in the creative process.

The new tool has the potential to reduce the number of iterations needed to reconcile design and engineering considerations. It could also help Toyota design electrified vehicles more quickly and efficiently. For example, by gaining an early insight into how to reduce the drag generated by a new design, aerodynamics can be optimised – a key factor in maximising the driving range potential of battery electric vehicles.



SINTEF

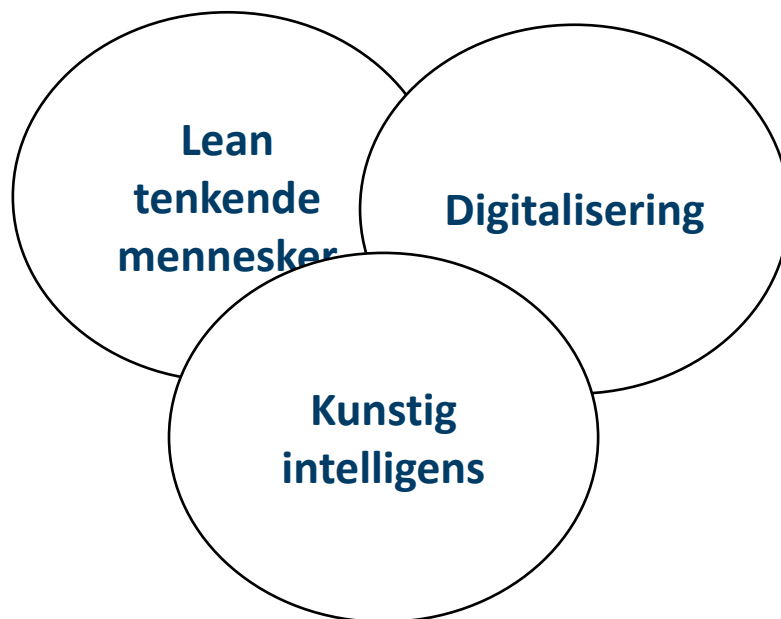
Hva må til for å lykkes?





SINTEF

Hva må til for å lykkes?





SINTEF

Hva skal til for å lykkes?

Lean:

Forstå
Problemer

Vs.

Tradisjonell:

Implementere
Løsninger



SINTEF

Lean vs. Tradisjonell tilnærming

Lean	Tradisjonell
Gå og se	Debattere rapporter
Forstå problemer	Let etter beste praksis
Skap konsensus om problemer	Implementer løsninger
Oppmuntre til mottiltak	Organiser aksjonsplaner
Del læring gjennom PDSA	Kontroller gjennomføring



SINTEF

Spørsmål å starte med når du skal leke med KI

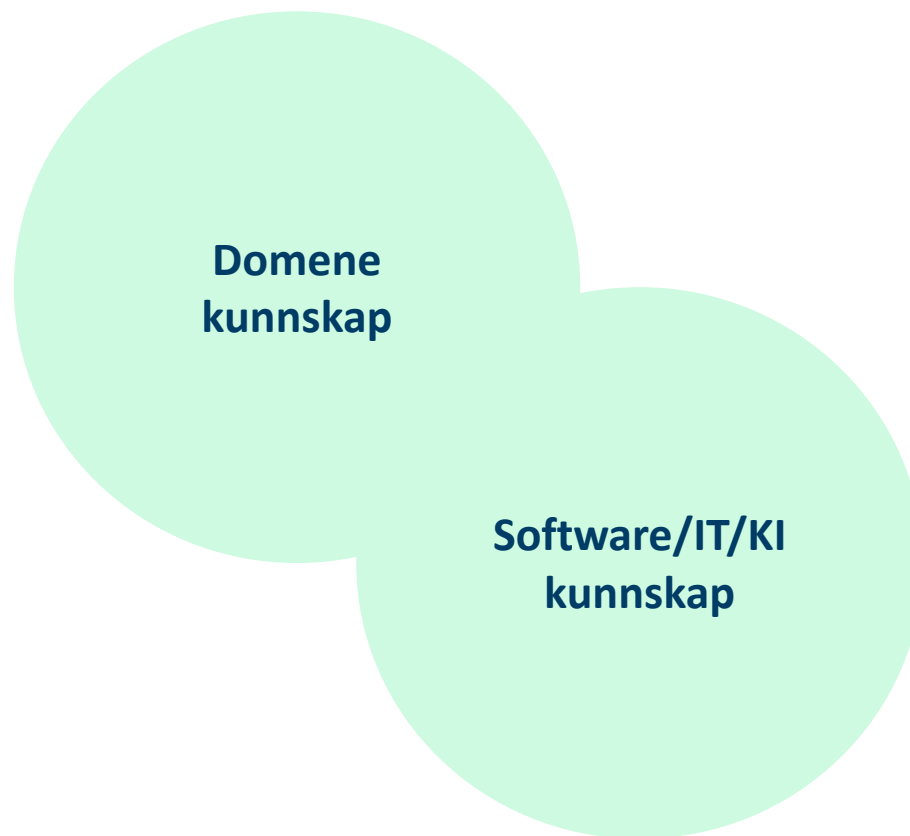
- Hva er problemet?
- Vil KI som løsning gi merverdi for kunden?
- Vil KI som løsning gjøre livet lettere for mine ansatte, slik at de kan frigjøre kapasitet til å bruke sitt menneskelige intelligens?
- Hvordan kan jeg teste ut i småskala for å bygge læring i organisasjonen?



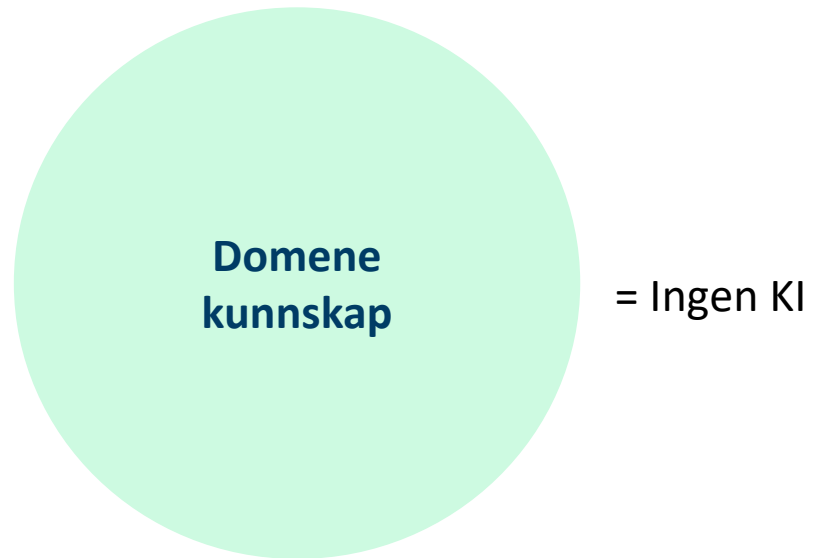


SINTEF

Hvem bør være med?



Hvem bør være med?





SINTEF

Hvem bør være med?

**IT/Software/KI
kunnskap**

= Mangelfull eller feil løsning



SINTEF

Kjøpe, eller eie?

**Kunnskap bør ikke
outsources**

**Domene
kunnskap**

**Software/IT/KI
kunnskap**



SINTEF

Gjør teknologi oss dummere?

Norske menns gjennomsnitts-IQ

IQ-score



Gjennomsnitts-IQ omregnet fra evneskår, basert på 736.808 individer.



Observations

Is Smart Technology Making Us Dumb?

Yes and no: there are reasonable arguments on both sides of the question

By Brett Frischmann on December 27, 2018



SINTEF

Hva er mottiltaket?

Superspesialister



FRA HÅND TIL MASKIN

Takumi-ekspertise sørger for enestående standard innen byggekvalitet og finish. Vår filosofi er sentrert rundt mennesket og en tro på perfektjon, noe som er etterlengtede og respekterte kvaliteter i hele bilbransjen. I dag er mange av Lexus' robotfunksjoner programmert med Takumi-ferdigheter. Dette handler ikke om at maskiner som overgår menneskelig, håndlaget perfektjon. Snarere er det slik at vår teknologi lærer av og blir næret av de aller beste håndverksmestere. Resultatet? Ekte automatisering av håndverk.



SINTEF

Hva er mottiltaket?

Grunnleggende ferdigheter



En grunnleggende ferdighet for alle ingeniører er håndtegning. Håndtegning gir en sterkere kobling mellom kropp og sin sammenlignet med å tegne på en datamaskin. En ingeniør som ikke kan tegne for hånd er heller ikke i stand til å forstå det som skapes på dataen.

Konklusjon

- Digitalisering og KI Krever både digital kompetanse og domenekunnskap.
- Ikke undervurder investering som kreves i form av kompetanse og menneskelige ressurser. Denne må bygges internt.
- Du må ha og finne riktig data *og* riktig type maskinlæring. Det første ofte det vanskeligste.
- Googles modeller er ikke nødvendigvis riktige for deg (med mindre du sitter med samme mengde data)
- Mennesker har fremdeles ikke lyktes med å skape noe som er smartere en seg selv... en så lenge...



SINTEF

"Machines are perfected when integrated with people. Machines are human made, so if the people who operate them are not reliable then even a machine as good as a fine sword would be just a dull blade"

– Kiichiro Toyoda



SINTEF

Teknologi for et bedre samfunn